Über Bastarde von Mentha arvensis und Mentha aquatica, sowie die sexuellen Eigenschaften hybrider und gynodiöcischer Pflanzen

von

Franz Moewes.

(Mit Tafel III u. IV.)

Die Arten von Mentha, besonders die von Linné mit den Namen Mentha aquatica[1]) sativa, gentilis und arvensis belegten Formen unsrer einheimischen Pflanzenwelt, haben von je den Botanikern große Schwierigkeiten gemacht. Man braucht nur der Reihe nach unsere zahlreichen Floren der Mark Brandenburg, wie von Nord- und Mittel-Deutschland überhaupt, aufzuschlagen, und man wird bald erkennen, dass bezüglich der systematischen Abgrenzung der betreffenden Pflanzenformen fast jeder Autor einer besonderen Ansicht huldigt. So hält (um nur der hervorragendsten Floristen zu gedenken) Koch an der alten Eintheilung im Großen und Ganzen fest; Garcke zieht sativa und gentilis zu einer Art zusammen; und Ascherson endlich führt als distinkte Species nur Mentha aquatica und Mentha arvensis auf, indem er die sativa als Varietät der aquatica unterordnet und die gentilis nur anhangsweise erwähnt, ohne sich über ihre Stellung im System auszusprechen.

Die Ursache dieser Divergenz der Ansichten liegt zum Theil in der außerordentlichen Neigung zum Variiren, welche den hier in Betracht kommenden Formen innewohnt. Höhe, Behaarung, Blattform, Blütenstand, Gestalt des Kelches und der Kelchspitzen etc. ändern excessiv ab und sind auch mehr oder minder von den Floristen zu Trägern specifischer Differenzen gemacht worden. Die Versuchung war zu groß, als dass man sich nicht vielfach hätte veranlasst fühlen sollen, aus jeder neu beobachteten, eigenthümlich variirenden Form eine neue Art zu creiren. Daher die Überfüllung mit Namen in dieser Gattung und die dadurch angerichtete »grenzenlose Verwirrung«, über die sich Ascherson mit Recht beklagt.

---

1) Die Mentha hirsuta L., welche ziemlich allgemein zur aquatica gezogen wird, können wir füglich bei der Aufzählung übergehen.

Allgemein hat sich die Überzeugung Bahn gebrochen, dass es zwischen den Species der Gattung Mentha zahlreiche Bastarde gäbe, welche theilweise früher für besondere Arten gehalten worden sind. WIRTGEN führt in seiner »Flora der preußischen Rheinprovinz« (Bonn 1857) fünfzehn hybride Menthen auf. Davon haben specielles Interesse für uns die beiden Bastarde der Wasser- und Feldminze: Mentha arvensis × aquatica und M. aquatica × arvensis. Hierher gehört nach WIRTGEN der größte Theil der sonst als Mentha sativa L. beschriebenen Pflanzen, weshalb er diese Species (wie wir später sehen werden, mit Recht) aus dem System streicht.

Es giebt indessen von dem Schwanken der Charaktere der betreffenden Formen einen deutlichen Beweis, dass WIRTGEN selbst an verschiedenen Orten verschiedene Diagnosen derselben aufstellt. So heißt es einmal[1]):

M. arvensis × aquatica. Kelch glockig, bauchig, mit verlängerten dreieckigen Zähnen.

M. aquatica × arvensis. Kelch glockig mit kürzeren oder längeren Zähnen.

Ein anderes Mal[2]) unterscheidet er:

M. arvensis × aquatica. Kelch röhrig, Zähne pfriemlich.

M. aquatica × arvensis. Kelch röhrig-glockig, Zähne an der Basis breiter, an der Spitze pfriemlich.

Diese Unsicherheit muss ihm wohl selbst fühlbar gewesen sein, denn er hebt an einer andern Stelle[3]) hervor, dass der Hauptunterschied zwischen beiden Hybriden, wonach sie leicht von einander zu trennen seien, darin bestehe, dass die eine glatte, die andere warzige Nüsschen producire.

Man sieht aber nicht ein, wie dieses Erkennen so leicht von Statten gehen kann, da die Nüsschen nach WIRTGEN's eigener Angabe nicht zur Entwickelung kommen. Übrigens giebt WIRTGEN die Mannigfaltigkeit der Formen bei den hier in Betracht kommenden Bastarden zu, eine Mannigfaltigkeit, die so reich ist, dass »eine gemeinschaftliche Diagnose für alle Bastarde, welche die verschiedenen Formen und Variationen der Mentha aquatica und Mentha arvensis gebildet, und die oft selbst wieder durch verschiedene Einflüsse mannigfach variiren, fast eine Unmöglichkeit ist.«

Nur wenig Aufmerksamkeit ist bisher den sexuellen Verhältnissen der Mentha-Bastarde geschenkt worden. WIRTGEN führt nur als allgemeine Eigenschaft seiner Hybriden an, dass sie verkümmerte Staubbeutel haben, und dass die Nüsschen nicht zur Entwicklung kommen. Und doch ist die Ausbildung der Geschlechtsorgane, wenigstens der männlichen, keine so gleichartige, dass nicht eine vergleichende Betrachtung ein gewisses Interesse böte, zumal auch der Blütendimorphismus der Stammarten (aqua-

1) Flora, p. 350.

2) Herbarium Mentharum Rhenanarum.

3) Flora p. 359.

tica und arvensis) dazu einige Anregung giebt. So sagt auch Focke[1]: »Alle Untersuchungen über die einheimischen Menthen sind von beschränkten Gesichtspunkten aus und einzig und allein im Dienste der Systematik angestellt worden. Bei richtiger Würdigung der sexuellen Verhältnisse bei den normalen Pflanzen und bei ihren Bastarden könnte das Studium der Menthen ein bedeutendes Interesse bieten.«

Die vorliegende Arbeit macht nicht den Anspruch, dies Thema zu erschöpfen, noch sollen darin die hybriden Menthen überhaupt einer umfassenden Betrachtung unterworfen werden. Sie hat vielmehr nur den Zweck, auf einige Beobachtungen hinzuweisen, welche Verfasser im Sommer 1882 an den in der Umgegend von Potsdam vorkommenden normalen und hybriden Formen von Mentha arvensis und aquatica zu machen Gelegenheit hatte. Es sollen dabei nicht nur die vegetativen, sondern auch die reproductiven Organe etwas eingehendere Berücksichtigung finden, und im Anschluss daran wird sich die Gelegenheit bieten, auf die allgemeinen Verhältnisse der gynodiöcischen sowie der hybriden Pflanzen einen Blick zu werfen.

I. Specieller Theil.

Legen wir unseren Betrachtungen die von Ascherson in seiner »Flora von Brandenburg, der Altmark und Magdeburg« benutzte Eintheilung zu Grunde, so können wir als die charakteristischste Varietät der Mentha aquatica die var. capitata Wimm. bezeichnen. Bei dieser bilden mehrere dicht zusammengedrängte Blütenquirle scheinbar ein endständiges Köpfchen. Unter demselben befindet sich gewöhnlich in geringer Entfernung ein besonderes Paar von Halbquirlen, welchem sehr häufig noch ein zweites, aber in relativ bedeutenderem Abstande, vorhergeht. Was die Tragblätter betrifft, so sind dieselben bei den untersten Quirlen von der ungefähren Größe und Gestalt der anderen Laubblätter, bei den nächsten schon bedeutend kleiner, mehr oder minder sitzend und werden schließlich in den Köpfchenquirlen zu sitzenden, lineal-lanzettlichen, die Blüten nicht mehr überragenden Hochblättern reducirt.

Der Stengel, welcher eine Höhe von über 2 Fuss erreichen kann, ist einfach oder verzweigt, und seine Äste tragen wieder endständig gehäufte und blattwinkelständige Quirle.

An allen von mir untersuchten Exemplaren waren die Blätter an der Basis mehr oder minder abgerundet; meist sind sie vorn spitz, von eiförmiger bis ei-lanzettförmiger Gestalt, gröber oder feiner gesägt, die Sägezähne mit spitzen bis rechten Winkeln (Fig. 1. 2. 3.). Es treten aber auch an gewissen Stellen (Pfaueninsel) Exemplare auf, welche vorn stumpfe breitere Blätter mit stumpfwinkligen Sägezähnen haben; die jüngeren

1) Die Pflanzenmischlinge. Berlin 1881. p. 336.

Blätter sind hier von fast kreisförmiger Gestalt, und lassen häufig kaum eine Serratur erkennen (Fig. 4. 5.). Das Laub dieser Formen zeichnet sich durch ein verhältnissmäßig dunkles Grün aus.

Auch in der Behaarung ändert die Pflanze außerordentlich ab. Doch habe auch ich die nach Ascherson »im Gebiet noch nicht beobachtete« völlig kahle Varietät citrata nirgends angetroffen.

Der Kelch der capitata ist von röhriger oder cylindrisch-trichterförmiger Gestalt (Fig. 16 a—c.), stark gefurcht, am Grunde meist etwas stärker behaart; die Stiele sind mit rückwärts gewendeten Haaren bedeckt.

Die Länge der Kelchröhre beträgt 2 bis 3 mm., ihr Verhältniss zur größten Breite ist etwa 2 : 1. Die Zähne, welche eine Länge von 1—1 $^1/_2$mm. haben, sind lang, spitz, aus breitem Grunde pfriemenförmig; das Verhältniss ihrer Länge zur größten Breite ist 3 : 2 bis 2 : 1 (Fig. 17).

Die Gynodiöcie bei Mentha aquatica ist bekannt. Herm. Müller[1]) bemerkt, dass die weiblichen Pflanzen sehr viel seltener seien, als die zwittrigen. Für das von mir untersuchte Gebiet kann ich diese Angabe nicht bestätigen, vielmehr habe ich dort beide Formen ziemlich gleich häufig angetroffen. Ich muss aber bemerken, dass ich hier immer die reine Form der capitata im Auge habe; aus welchem Grunde, werden wir später sehen.

Die weiblichen Blüten sind meist schon aus einiger Entfernung an den kleineren Corollen zu erkennen. Während bei den Zwittern die Länge der Kronröhre über 4 mm., die der Kronzipfel 2$^1/_2$ mm. beträgt, ist sie bei den Weibchen nur 3$^1/_3$ mm., beziehendlich 2—2$^1/_2$ mm. Auch ist die Kronröhre ebenso wie die Kelchröhre bei den Weibchen enger als bei den Zwittern. Die Staubfäden der ersteren sind innerhalb der Corollenröhre eingeschlossen (Fig. 18. 19. a. b.). Die Antheren sitzen auf Filamenten von etwa $^1/_2$ mm. Länge, sind klein, verschrumpft, aber noch deutlich in zwei Hälften gesondert, braun, 0,25—0,37 mm. lang und enthalten keine Spur von Pollen. Die Narben spreizen sich frühzeitig auseinander.

Die zwittrigen Blüten sind ausgesprochen proterandrisch, die Staubfäden ragen weit über die Corolle hinaus und die Antheren öffnen sich, wenn der Griffel noch unentwickelt unter dem Lappen der Oberlippe liegt (Fig. 20. a. b.). Der freie Theil der Filamente erreicht eine Länge von 5—6 mm. Die Antheren, deren Wandung von purpurvioletter Farbe ist, sind ca. 0,55 mm. lang. Die Pollenkörner sind von ovalförmiger Gestalt mit Längsdurchmessern von 0,04 mm., sie quellen im Wasser auf und erscheinen dann fast kugelförmig mit 0,04 mm. Durchmesser.

Der Griffel erreicht gewöhnlich die Länge der Staubfäden, oder überragt dieselben noch um ein gutes Stück (bis 3 mm.). Er streckt sich bis zu dieser Höhe, während die Antheren noch mit Pollen bedeckt sind, doch

1) Befruchtung der Blumen. 1873. p. 330.

spreizen sich die Narbenäste erst nach dem Verstäuben und Vertrocknen desselben auseinander; eine Selbstbefruchtung wird dadurch unmöglich gemacht (Fig. 21). Die Nüsschen sind nach der Spitze zu mit kleinen, papillenartigen Härchen besetzt.

Wir gehen nunmehr zur Besprechung der Mentha arvensis über.

Dieselbe ist bekanntlich von der capitata dadurch verschieden, dass der Stengel nicht mit einem Blütenkopfe, sondern mit einem Blätterbüschel endet, und dass sämmtliche Halbquirle in den Achseln gestielter, ziemlich gleich langer Laubblätter stehen. Die Zahl der Wirtel beträgt im Allgemeinen 6—10. Der Stengel ist nicht so kräftig, wie bei der vorigen Art, einfach oder verästelt, meist aufsteigend, zuweilen auch aufrecht, häufig roth überlaufen. In letzterer Beziehung sind besonders die auf theilweise überschwemmtem Boden wachsenden Zwergformen ausgezeichnet, bei denen auch die Blätter meist von braunrother Farbe sind. Die Blätter sind eiförmig oder elliptisch bis schmallanzettlich, vorn spitz, zuweilen in den Blattstiel verschmälert, zuweilen abgerundet, letzteres aber nie in so hohem Grade wie bei M. aquatica, wo die Basis zuweilen fast herzförmig ist (Fig. 6—10). Der Rand ist schärfer oder feiner gesägt, mit vielen oder wenigen spitz- oder stumpfwinkligen Zähnen, hin und wieder fast gekerbt; oft sind die Blätter auch bis zur Mitte ganzrandig (Fig. 8). Die Blätter sind manchmal fast sitzend, in andern Fällen haben die Stiele die halbe Länge der Spreite. Die Behaarung ist sehr variabel. Die Blütenstielchen, oft mehrmals länger als die Kelche, sind meist rothbraun und häufig ganz kahl, oder nur mit zwei oder drei rückwärts gewendeten Haaren besetzt.

Der Kelch, welcher nach Ascherson das Hauptunterscheidungsmerkmal von M. aquatica bilden soll, ist nichtsdestoweniger in seinen Eigenschaften ziemlich veränderlich. Er ist mehr oder minder von kürzeren oder längeren, nach vorn gerichteten oder wagerecht abstehenden Haaren besetzt, welche oft, wie bei M. aquatica (capitata) am Grunde dichter beisammen stehen. Bei den zwittrigen Pflanzen ist er meistens kurz und gedrungen, nicht gefurcht, von glockenförmiger Gestalt, zuweilen aber auch etwas in die Länge gezogen (Fig. 22 u. 23). Die Kelchröhre ist 1,75—2,5 mm. lang, ihr größter Durchmesser beträgt etwa 1,4 mm., daraus ergiebt sich das Verhältniss von Länge und Breite: L : B = 5 : 4 bis 5 : 3. Die Kelchzähne sind 0,3—0,5 mm. lang, dreieckig (Fig. 25), zuweilen ganz stumpf (Fig. 26), besonders bei den Zähnen der Unterlippe, wo das Verhältniss L : B auf 2 : 5 sinken kann; gewöhnlich beträgt es 1 : 2, bei den Oberzähnen 6 : 7 oder 1 : 1, auch 2 : 3 oder gar 1 : 2. Noch variabler zeigt sich der Kelch bei den weiblichen Pflanzen. Die Form ist hier glockig, länglich-glockig oder röhrig (Fig. 22—24). Die Rohre ist oft nur 1,5 mm. lang; sie ist etwas enger als bei den Zwittern, zuweilen hält sie nur 1 mm. im Durchmesser. Die Zähne sind zuweilen wie bei den Zwit-

tern ganz kurz und stumpf, L : B = 1 : 2. Dann werden sie spitzer, dreieckig, L : B = 1 : 1 (Oberzähne) und 4 : 5 (Unterzähne). An wieder anderen Exemplaren (Fig. 27) finden wir die Zähne etwas zugespitzt, L : B = 8 : 7 oder 4 : 3 (Oberzähne).

Endlich nehmen sie spitz-lanzettliche Gestalt an und sind dann ungefähr doppelt so lang wie breit (Fig. 28). Die Unterzähne bleiben meist stumpfer und überschreiten kaum das Verhältniss 1 : 1.

Wir haben diese Verhältnisse so ausführlich besprochen, um zu zeigen, dass die gebräuchliche Diagnose: »Kelch glockig, Zähne dreieckig-eiförmig, so lang als breit« (Koch und Andere) als nicht für alle Fälle zutreffend zu erachten ist und besser durch die folgende ersetzt wird: »Kelch glockig bis länglich[1]), Zähne rundlich, dreieckig bis spitz-lanzettlich«.

Die Kelchform kann daher, wenigstens bei weiblichen Pflanzen, derjenigen von Mentha aquatica etwas ähnlich werden.

Auch die Furchung des Kelches ist keineswegs eine der arvensis durchgehends fehlende Eigenschaft. Bei M. aquatica ist die Furchung allerdings immer sehr stark ausgebildet und gilt insofern mit Recht für ein charakteristisches Merkmal dieser Pflanze. Sie hat ihre histologische Grundlage in der kräftigen Ausbildung der Fibrovasalstränge (Fig. 7[a]). Außer den fünf Hauptsträngen, welche sich bis in die Spitzen der Zähne erstrecken und denselben die ihnen eigenthümliche Starrheit verleihen, findet sich noch ein System von äußerlich nicht minder stark hervortretenden Buchtensträngen. In den beiden Buchten, welche die Oberzähne zwischen sich lassen, verläuft meistens je ein Strang. Derselbe gabelt sich am Ende und die Theile verschmelzen mit den benachbarten Hauptstämmen, die Buchtenstränge auf der Unterseite sind gedoppelt; in jeder der drei Einbuchtungen verlaufen zwei etwas feinere Stämme, welche sich schließlich zu dem jedem zunächstliegenden der benachbarten Stränge hinüberbeugen und mit demselben verschmelzen.

Bei M. arvensis sind nun die Buchtstränge meistens ganz schwach ausgebildet, so dass sie oft selbst bei genauerer Untersuchung mittels des Mikroskopes kaum erkennbar sind; zuweilen fehlen sie auch ganz, wenigstens zwischen den Oberzähnen (was übrigens auch bei M. aquatica hin und wieder vorkommt). Auch die Hauptstränge treten meistens äußerlich wenig hervor. Es kommen aber Fälle vor, wo beide zu mehr oder minder kräftiger Ausbildung gelangen. Alsdann erscheint der Kelch, zumal bei länglicher Gestalt und geringem Durchmesser der Röhre, etwas gefurcht und wird so dem Kelche von aquatica äußerst ähnlich.

Wie der Kelch, so ist auch die Corolle bei M. arvensis von sehr verschiedener Größe, und zwar findet man öfter, dass Blüten mit kleinem Kelch eine große Krone haben und umgekehrt. Die Länge der Röhre be-

1) So auch bei Garcke, Flora von Nord- und Mittel-Deutschland.

trägt bei den Zwittern 2,5—3,5 mm., die der Kronzipfel schwankt um die Ziffer 1,7. Hier wie bei M. aquatica herrscht Proterandrie. Der freie Theil der weit zur Blüte hinausragenden Filamente ist ca. 3,5 mm., der ausgebildete Griffel bis 5 mm. lang. Die violettwandigen Antheren von etwa 0,5 mm. Länge produciren reichlichen, weißen Pollen, der in Wasser zu fast kugligen Körnern von 0,04 mm. Durchmesser aufquillt.

Die weiblichen Stöcke, welche ungefähr ebenso häufig sind, wie die zwittrigen [1]), zeichnen sich durch kleinere Corollen aus, welche aber untereinander hinsichtlich ihrer Größe sehr differiren. Die Länge der Kronröhre (welche enger ist als bei den Hermaphroditen) variirt zwischen 1,6 und 2,5 mm., die der Zipfel zwischen 0,8 und 1,6 mm. Die Staubfäden sind in der Corollenröhre eingeschlossen, ganz kurz filamentirt und haben braun gefärbte verschrumpfte, aber deutlich in zwei Hälften gesonderte Antheren, die eine Länge von 0,14—0,25 mm. besitzen (Fig. 29). Hier so wenig wie bei der früher besprochenen M. aquatica ist es mir jemals gelungen, die Stamina in einem höheren Grade verkümmert oder gänzlich fehlend anzutreffen, wie man dies bei anderen Labiaten, z. B. bei Thymus Serpyllum so häufig findet.

Die Nüsschen der M. arvensis sind zum Unterschiede von denen der aquatica ganz kahl.

Vergleichen wir nunmehr die Eigenschaften beider Species miteinander, so tritt uns zunächst eine wesentliche Differenz in der Vertheilung der Blätter und Blüten am Stengel entgegen. Bei der aquatica hört die Bildung eigentlicher Laubblätter ein Stückchen unterhalb der Spitze auf, um so üppiger entwickeln sich nunmehr die dicht zusammengedrängten Blüten, welche kopfartig den Stengelgipfel krönen. Nur noch ein oder höchstens zwei abgesonderte Blütenwirtel befinden sich unterhalb dieses Köpfchens. Andererseits finden wir bei M. arvensis keine Abnahme der Production von Laubblättern nach oben hin, die Blüten sind in achselständigen Quirlen über eine große Strecke des Stengels vertheilt und dieser endigt mit einem Blätterbüschel. Zuweilen scheinen allerdings wie bei M. aquatica die letzten Blütenquirle in die Spitze hinaufzurücken; bei näherer Untersuchung jedoch erkennt man, dass auch in diesen Fällen der Stengel sich noch ein Stückchen über das Scheinköpfchen fortsetzt und einen kleinen Blätterbüschel trägt.

Charakteristisch ist ferner für M. aquatica der röhrige stark gefurchte Kelch mit den pfriemlichen, starren Zähnen. Weit variabler ist derselbe, wie wir sahen, bei der arvensis, doch sind die glockenförmige Gestalt, die kurzen Zähne, der Mangel einer ausgeprägten Furchung einer großen Anzahl von Formen eigenthümlich.

Ähnlich wie der Kelch verhalten sich auch die Blätter, welche bei

1) Vergl. Müller l. c.

M. aquatica weit weniger variiren, als bei M. arvensis. Die starke, mitunter fast herzförmige Abrundung des Blattgrundes ist (ganz abgesehen von der bedeutenderen Größe der Blätter) eine Eigenschaft, welche den Varietäten von arvensis nie in gleichem Maaße zukommt.

Zwischen beiden Arten giebt es nun eine ganze Reihe von Mittelformen, welche an denselben Localitäten und zum Theil in außerordentlich großer Individuenzahl auftreten. Im Allgemeinen kann man sagen, dass diese Zwischenformen dazu neigen, die Eigenschaften der Blütentheile der aquatica mit dem Blütenstand und Blattwuchs der arvensis zu vereinigen. Die Blätter an sich haben in der Mehrzahl der Fälle die Form derer von aquatica. Zuweilen aber sieht man an Gewächsen von dem ausgesprochenen Habitus und der Blattform der arvensis die charakteristischen aquatica-Kelche (Fig. 11—15 Blätter von Übergangsformen). In einigen Fällen tritt eine stärkere Fusion der Eigenschaften beider Species hervor, die vorzüglich in der Gestalt des Kelches deutlich wird.

Allen diesen Pflanzenformen, welche in ihrer äußeren Bildung eine so verwirrende Mannigfaltigkeit aufweisen, ist aber eine physiologische Eigenthümlichkeit gemeinsam, nämlich die Sterilität der Befruchtungsorgane. Wir werden alsbald auf diese Verhältnisse näher einzugehen haben, vorher ist es nöthig, noch einen orientirenden Blick auf die äußere Gestaltung der einzelnen Formen zu werfen.

Wenn wir von dem Typus der Mentha aquatica (capitata), den wir mit dem Buchstaben *A* bezeichnen wollen, ausgehen, so haben wir zunächst eine Form ins Auge zu fassen, welche der genannten Art ganz ähnlich sieht, und sich nur durch die größere Zahl der blattwinkelständigen Quirle davon unterscheidet (*B*). Es wurde früher bemerkt, dass sich bei der echten capitata unterhalb des Köpfchens höchstens zwei entferntere Paare von Halbquirlen befinden. Es ist ja nun freilich nicht ausgeschlossen, dass einmal abnormer Weise eine größere Zahl von Scheinquirlen am Stengel auftritt[1]). Indessen muss ich den eigenthümlichen Umstand hervorheben, dass in dem einen Falle, wo ich deren drei (bei sonst ganz übereinstimmender äußerer Beschaffenheit der Pflanze) zu beobachten Gelegenheit hatte; die nähere Untersuchung zeigte, dass eine ganze Anzahl von Blüten verkümmerte Staubgefäße hatte und viele Fruchtkelche keine oder verkümmerte Nüsschen enthielten. — In diesen Fällen behauptet das Köpfchen noch seine terminale Stellung. Auf einer weiteren Stufe aber ist diese Eigenschaft nur scheinbar vorhanden, indem die bis fast in die Spitze hinaufgerückten Blütenquirle das Stammende nebst dem kleinen Blätterbüschel, von dem es gekrönt wird, ringsum einschließen. Auf diese Formen passt zum Theil die Beschreibung, wie sie Ascherson von der

1) Vielleicht ist als eine hierher gehörige Varietät die M. aq. var. pyramidalis anzusehen.

M. aq. var. subspicata giebt, indessen sind bei den der capitata zunächst stehenden die obersten Quirle noch nicht »deutlich getrennt«, sondern zu einem länglichen Köpfchen vereinigt. Die Quirle sind meist zahlreich, 3—12 an einem Stamm oder Ast, die oberen genähert, die untersten bis 7 cm. von einander entfernt. Die Tragblätter nehmen von unten nach oben ab und zwar findet bei den typischen Formen ein ziemlich plötzlicher Übergang der gestielten Laubblätter in sitzende Hochblätter statt (*C*).

In anderen Fällen aber nimmt die Größe der Blätter nach oben hin nur ganz allmählich, aber regelmäßig ab. Die, welche die obersten Quirle stützen, haben dann zuweilen noch die Gestalt von Bracteen (*D*), oder aber sie gleichen den übrigen Blättern, sind nur etwas kürzer gestielt, hin und wieder ganzrandig, kurz, stellen sich durchaus in der Form junger Laubblätter dar (*E*).

Im ersteren Falle sind die obersten Quirle manchmal noch zu einem Köpfchen vereinigt. Oder aber sie rücken aus einander und diese Gebilde vermitteln dann den Übergang zu der Gruppe *E*. Von hier aus gelangen wir zu den Pflanzen von dem ausgesprochenen Typus der arvensis (*G*) durch eine Reihe intermediärer Formen, bei denen die Tragblätter der oberen Quirle denen der unteren in allen Eigenschaften immer ähnlicher werden, der Blätterbüschel am Stammende kräftiger gebildet ist, kurz, wo der Habitus der arvensis immer deutlicher hervortritt (*F*).

Die Zahl der Blütenquirle ist bei diesen Gewächsen sehr verschieden. Es hängt dieselbe ab, einerseits von der Länge die der Stengel überhaupt erreicht, andrerseits von der Länge der Internodien, welche beide sehr verschieden sein können. Je näher eine Form dem arvensis-Typus kommt, um so geringer wird die Längendifferenz der unteren und oberen Quirl-Internodien. Gewisse zu dem Kreise *E* gehörige Formen, welche an Stattlichkeit des Wuchses die capitata übertreffen, zeigen nicht selten 12 und mehr aufeinander folgende Blütenwirtel.

Die Blüten sind von sehr verschiedener Größe; die Totallänge der Corolle beträgt zuweilen mehr als 6 mm., zuweilen noch nicht 4 mm. Die Länge der Kronzipfel schwankt zwischen 1,6 und 2,5 mm. Die Krone hat fast immer die bei Mentha gewöhnliche halb-regelmäßige Gestalt und abstehende glatte Zipfel. Doch traf ich auch einmal auf eine zwischen *D* und *E* stehende Form, wo in eigenthümlicher Weise die Seitenlappen der Unterlippe von außen nach innen der Länge nach eingeknüllt waren, so dass die Ränder der Lappen sich nach außen kehrten und dort eine tiefe mediane Furche umgaben. Die Lappen können sich daher nicht zurückschlagen, sondern sind parallel nach vorn gerichtet und indem sie sich mit ihrer wulstigen Innenseite nahezu berühren, versperren sie den Eingang in das Innere der Blüte[1]. — Der Kelch lässt fast immer in der einen

---

[1] Diese Pflanze war auch noch in anderer Beziehung ausgezeichnet durch das

oder anderen Beziehung den Zusammenhang mit der M. capitata erkennen. Vielfach hat er dieselbe röhrenförmige Gestalt, die starke Furchung, die pfriemförmigen Zähne wie bei dieser Art. In anderen Fällen sind ganz bestimmte Übergänge zum arvensis-Typus erkennbar. Besonders tritt dies hervor bei gewissen Pflanzen mit halbglockigem, aber stark gefurchtem Kelch (Fig. 30, 31) und kurzen Zähnen, die an der Basis rund, oben aber zugespitzt sind, so dass sie gewissermaßen einen Ansatz zur pfriemförmigen Gestalt zu nehmen scheinen (Fig. 32). Die Unterzähne sind noch etwas breiter als lang, man beobachtet Verhältnisse wie 8 : 11, 4 : 5, 10 : 11, während die Oberzähne meist etwas länger wie breit sind, L : B = 5 : 4 bis 1 : 1, aber auch = 8 : 9. Die hierzu gehörigen Pflanzen, welche dem Typus *C—F* entsprechen, sind auch anderweitig ziemlich gut charakterisirt [1]).

In anderen Fällen ist der Kelch mehr röhrig oder cylindrisch-trichterförmig, aber die Zähne sind nicht pfriemförmig, sondern haben die Gestalt eines spitzen Dreiecks, wo sich verhält L : B = 10 : 7 [2]) (Fig. 33).

Meistens ist bei all diesen intermediären Gebilden der aquatica-Charakter in der starken Furchung deutlich ausgeprägt. Doch kommen auf den unteren Stufen, bei den der arvensis nahestehenden Formen Fälle vor, wo die Furchung schwächer hervortritt und eine genauere Untersuchung nöthig ist, um festzustellen, dass man es nicht mit der reinen Art zu thun hat. Der Anfänger namentlich wird über die Zugehörigkeit einer solchen Form leicht in Zweifel gerathen. Hier bietet dann die Fruchtbarkeit oder Sterilität der Sexualorgane ein sicheres Kriterium zur Entscheidung der Frage.

Wie schon früher erwähnt, ist allen Formen, welche nicht den reinen Species der arvensis und der aquatica (oder, wie wir letztere der besseren Unterscheidung wegen häufig bezeichnet haben, der capitata) angehören, die Eigenschaft gemeinsam, dass sowohl Antheren wie Fruchtknoten regelmäßig steril sind.

---

dunkle Laub und die am Grunde stark verschmälerten Blätter (Fig. 14). Der Kelch war derjenige der capitata, aber verhältnissmäßig klein, obgleich die Pflanze sonst von beträchtlicher Höhe und üppigem Wuchs war.

1) Der Stengel ist kräftig, aber nicht besonders hoch, mit kurzen Internodien und nur wenigen (3—6) Scheinquirlen. Die Blätter sind hellgrün, kurz-oval, häufig fast elliptisch und nebst Stengel, Blütenstielen und Kelchen mit ziemlich langen, abstehenden Haaren bedeckt. Zuweilen ist der eine oder andere Pflanzentheil braun überlaufen, häufiger sind alle Theile rein grün.

2) Durch solche Kelche sind gewisse typische, sämmtlich der Gruppe *E* angehörige Pflanzen ausgezeichnet, welche sich von den zuletzt beschriebenen durch schlankeren Wuchs, schmälere, spitzere Blätter, schwächere Behaarung und oft zahlreiche Blütenquirle unterscheiden. Der verhältnissmäßig dünnere Stengel erreicht eine sehr verschiedene Länge und ist nebst den Blütenstielen und Kelchen gewöhnlich braun überlaufen. Häufig sind auch die Blätter von brauner Farbe, besonders bei zwerghaften Exemplaren.

Was zunächst das Pistill betrifft, so ist dasselbe äußerlich stets wohlgebildet und in Nichts von dem der reinen Arten zu unterscheiden, so dass die betreffenden Blüten als weiblich erscheinen. Wie bei den Weibchen dieser beiden Arten ist der Griffel sehr frühzeitig entwickelt und die Narben spreizen sich gleich nach dem Sichöffnen der Blüte auseinander. Während nun aber jene Weibchen außerordentlich fruchtbar sind und hierin, wie ja die meisten Gynodiöcisten, die Hermaphroditen bedeutend übertreffen, schlagen die Samenanlagen der Mischformen regelmäßig fehl. Nur äußerst selten fand ich in einem der »Fruchtkelche« ein kleines kümmerliches Nüsschen vor, das schwerlich geeignet war, einer neuen Pflanze das Dasein zu geben.

Größere Verschiedenheiten als die weiblichen Organe zeigt die Ausbildung der Staubblätter bei den diversen Formen. Es treten hier nämlich sehr verschiedene Grade der Verkümmerung auf, welche fast immer eine derartige ist, dass man schon äußerlich den abnormen Zustand erkennt.

Wie erinnerlich, ragen bei den Zwittern der beiden Species die Staubblätter in entwickeltem Zustande weit über die Corolle hinaus. Die Antheren stellen sich bei der Reife rechtwinklig zu den Filamenten und springen nach oben auf, wobei sie eine reichliche Menge weißen Pollens entlassen.

Unter den gesunden, in Wasser zu Kugeln von 0,04 mm. Durchmesser aufquellenden Pollenkörnern bemerkt man gewöhnlich einige wenige von geringerer Größe, die etwa 0,3 mm. im Längs- und 0,18 mm. im Querdurchmesser halten und im Wasser ihre Gestalt nicht verändern. Der erste Schritt zur Desorganisation tritt nun da hervor, wo sich die Zahl der schlechten, nicht befruchtungsfähigen Körner bedeutend vermehrt hat, die der guten dagegen zurücktritt. Die tauben Körner sind zum Theil minutiös. Wir wollen diesen Zustand der männlichen Organe mit β, den normalen mit α bezeichnen.

Auf einer weiteren Stufe (γ) findet man in dem Pollen gar keine oder nur noch einzelne gesunde Körner. Zuweilen sind dann auch die Filamente schon etwas verkürzt, auch die Farbe der Antheren ist häufig etwas blasser, sonst aber sind diese Staubgefäße nicht von den normalen unterschieden.

Ein höherer Grad der Verkümmerung kündigt sich an in dem Geschlossenbleiben der Antheren (δ). Die Filamente sind stärker verkürzt, indem sie eine Länge von durchschnittlich 2 mm. haben; sie ragen aber noch ein gutes Stück über den Kronsaum hinaus (Fig. 34). Die Antheren stehen nicht mehr rechtwinklig zu den Filamenten, sondern in der Axe derselben. Sie sind von gelblich-weißer Farbe und erscheinen größer als die normalen Antheren, indem sie eine Länge von 1 mm. und eine entsprechende Breite erlangen können, doch sind sie in der dritten Dimension

nicht gehörig entwickelt, vielmehr eingefallen, inhaltsleer und springen auch nicht mehr auf. Zuweilen enthalten sie noch einige schlechte Pollenkörner von der früher dargelegten Beschaffenheit. Weiterhin finden wir bei einer großen Anzahl von Pflanzen die Filamente ganz kurz geblieben, etwa von gleicher Länge wie die Antheren (ε). Diese sehen daher nicht, oder nur ganz wenig aus dem Schlunde hervor, haben aber im Übrigen das Aussehen und die Eigenschaften, wie die zuletzt beschriebenen (Fig. 36. 37).

Auf der letzten Stufe erreichen die Staubblätter denjenigen Grad der Verkümmerung, welchen wir bereits bei den Weibchen der reinen Arten angetroffen haben. Filamente und Antheren sind ganz kümmerlich ausgebildet, letztere, sowie die Spitze der Filamente, von brauner Farbe, verschrumpft, doch sind die beiden Antherenhälften deutlich geschieden. Dieselben haben bei den größeren, der capitata näher stehenden Formen eine Länge von 0,33—0,5 mm., bei den kleineren vom Habitus der arvensis sind sie zuweilen nur 0,25 mm. lang. Die Dehiscenz unterbleibt gewöhnlich auch hier (ζ).

Ein derartig abnormer Zustand der Staubblätter, wie wir ihn hier in seinen verschiedenen Graden betrachtet haben, ist nur sämmtlichen der hier in Betracht kommenden Mischformen eigen und wird stets begleitet von totaler Sterilität der weiblichen Organe. Dieses regelmäßige Fehlschlagen der zur Reproduction bestimmten Organe, in Verbindung mit den morphologischen Eigenthümlichkeiten der betreffenden Pflanzen, lassen mich nicht daran zweifeln, dass wir es hier mit einer Reihe hybrider Gewächse zu thun haben, und dass die von Ascherson als Abarten der Mentha aquatica aufgefassten, nicht zur capitata gehörigen Formen keine Varietäten, sondern Bastarde seien. Selten habe ich bei einer Pflanze, welche nicht zu einer der beiden Arten gehörte, in der einen oder anderen Blüte normale Staubblätter, oder in einem Fruchtkelche ein Nüsschen vorgefunden. In den weitaus meisten Fällen sind Staubgefäße und Fruchtknoten sämmtlicher Blüten steril.

Ein großer Theil der hierher gehörigen Pflanzen wird von den Systematikern als Mentha sativa bezeichnet. Einige Floristen halten dieselbe für eine gute Art, andere (Ascherson) betrachten sie als Varietät von M. aquatica. Garcke theilt sie als Abart der M. gentilis zu. Untersucht man in den Herbarien die als M. sativa bezeichneten Pflanzen, so findet man die verschiedenartigsten Formen unter diesem Namen zusammengefasst. Ich habe aber niemals Pflanzen mit normalen Befruchtungsorganen darunter angetroffen[1]. Focke[2] giebt jedoch an, Beckhaus habe

---

[1] Durchgesehen wurden von mir die Exemplare im Kgl. Herbarium zu Berlin und im Herbarium des Herrn Prof. Magnus ebendaselbst.

[2] Die Pflanzenmischlinge p. 337.

die sativa mit zahlreichen Früchten gefunden. Sie ist daher nach Focke als eine Blendart zu betrachten, d. h. als eine Form, welche einerseits ursprünglich von Bastarden abstammt, andererseits aber auch gegenwärtig in gewissen Gegenden sich ganz wie eine echte Art fortpflanzt[1]).

Eine solche Entstehung von samenbeständigen Rassen aus Hybriden ist auch bei anderen Pflanzen häufig beobachtet worden[2]).

Es ist nun eigenthümlich, dass bei den Mischlingen von Mentha arvensis und M. aquatica nicht nur ein und dieselbe Pflanze in allen ihren Blüten meistens auch einen und denselben Entwicklungsgrad der Stamina zeigt, sondern dass auch derselbe bei gewissen, typischen Formen constant ist. So sind z. B. die auf p. 198 beschriebenen Bastarde mit halbglockigem Kelch und kurzen, aber spitzigen Zähnen gemeinhin durch Staubblätter von der Form (δ) ausgezeichnet (p. 199), denselben Grad der Ausbildung zeigen die Staubfäden der p. 198 beschriebenen Formen mit dreieckigen Kelchzähnen.

Besonders häufig findet man die Staminodien in dem mit ε bezeichneten Zustand (p. 200). Bei denjenigen Pflanzen, welche am ausgeprägtesten den Typus der var. subspicata Benth. an sich tragen, überhaupt bei den der capitata am nächsten stehenden Formen, fand ich die Staubblätter fast immer auf dieser Stufe der Ausbildung stehend vor. Aber auch in vielen anderen Fällen trifft man sie von derselben Gestalt; so namentlich bei jenen außerordentlich kräftig gebildeten Pflanzen, auf welche bereits p. 197 hingedeutet wurde. Dieselben haben im Allgemeinen den Habitus *E*, während sie in der Bildung des Kelches nicht von der capitata zu unterscheiden sind. Sie zeichnen sich häufig durch besonders starke vegetative Entwicklung aus, so dass sie an einigen Stellen die elterlichen Arten ganz verdrängen und auf weitere Strecken hin den Boden bedecken.

Die kleineren, der arvensis nahestehenden hybriden Formen haben gewöhnlich Staubblätter von der Gestalt ζ. Letztere treten aber auch häufig bei anderen Formen auf[3]).

---

1) Ebenda p. 507, 508.

2) Ebenda p. 504, 505.

3) Es sei hier bemerkt, dass auch alle von mir untersuchten (getrockneten) Exemplare der Mentha gentilis L. (Kgl. Herb. zu Berlin; Exemplare aus Lychen, Mark Brandenburg) steril waren und »stamina inclusa« hatten. Doch will ich mich einer Äußerung über den Ursprung dieser bei Potsdam nicht vorkommenden Pflanze enthalten, obgleich dieselbe in auffallender Weise die Charaktere der M. aquatica und arvensis in sich vereinigt.

Ferner habe ich sämmtliche Pflanzen von M. piperita L. in Berliner und Potsdamer Gärten mit lauter verkümmerten Staubfäden von der Form ε oder ζ angetroffen. Auch von M. crispa L. besaß kein einziges Exemplar im Kgl. Univ.-Garten in Berlin gesunde Staubgefäße. Letztere Pflanze wird von Einigen als Varietät der aquatica, von Anderen aber als Varietät der piperita aufgeführt. »In Gärten kann man leicht beobachten, dass M. piperita in crispa übergeht«. (Dosch und Scriba, Flora des

Wenn auch die gleichartige Ausbildung der Staubblätter bei den verschiedenen Pflanzen der hier näher bezeichneten Formen die Regel ist, so findet man doch auch gar nicht selten bei diesem oder jenem Individuum die Stamina auf einer anderen höheren oder tieferen Stufe der Ausbildung stehend vor. Sehr oft treten ferner an demselben Exemplar verschiedene Entwicklungszustände auf. Namentlich konnte ich dies bei den p. 195 erwähnten Formen mit dreieckigen Kelchzähnen häufig constatiren. Hier sind die Staubblätter, wie wir gesehen haben, meistens von der Gestalt δ. In manchen Blüten ragt eins oder das andere über die übrigen hinaus und trägt Antheren, wie sie den Formen β und γ eigen sind, d. h. die Antheren springen auf und entlassen eine größere oder geringere Menge Pollen, welcher entweder aus lauter kleinen, schlechten Körnchen besteht, oder zwischen diesen eine Anzahl normaler, und daher wohl zur Fertilisation geeigneter Körner enthält (Fig. 27 b.).

Zuweilen sind alle Staubfäden in einer Blüte in dieser Weise gebildet. Daneben aber zeigen sie häufig alle möglichen Grade der Entwicklung. Das eine oder das andere Staubblatt kann ganz kurz geblieben sein (ε oder ζ), während die übrigen es in gleicher oder unter sich wieder verschiedener Höhe überragen. Dann und wann sind auch sämmtliche Staubblätter verkürzt, im Schlunde verborgen.

In gleicher Weise sind die Staubfäden der übrigen Formen nicht immer einer wie der andere gebildet, sondern es treten auch hier an demselben Stocke, ja in derselben Blüte verschiedene Entwickelungszustände auf.

Manchmal sind auch die Staubblätter vollkommen normal entwickelt. So hatte ich Gelegenheit, einen Stock mit vier blütentragenden Zweigen zu beobachten, von denen drei nur Blüten trugen, deren Staubblätter kurz filamentirt waren und mehr oder weniger unentwickelte Antheren trugen (ε, ζ). Von derselben Gestalt war auch der größte Theil der Staubblätter in den Blüten des vierten Zweiges; der unterste Quirl desselben wies jedoch scheinbar zwittrige Blüten mit gutem Pollen auf, während nur eine Blüte lauter rudimentäre Staubfäden von der Form ζ enthielt und bei einer anderen ein Staubblatt fertil, die übrigen rudimentär waren.

Eine derartig verschiedene Ausbildung ist nun auch hin und wieder einem Stocke der Stammarten eigen. Man findet nämlich nicht selten zwittrige und weibliche Blüten nebst solchen Übergängen, wo die Staubfäden weniger stark verkümmert sind, an einem Stock beisammen. Zuweilen sind die Staubblätter einiger Zwitterblüten theilweise oder sämmtlich abnorm gebildet. Es können sich beide Arten von Blüten, weibliche und zwittrige, in einem Quirl vereinigt finden, oder auch sie können auf

---

Großherzogth. Hessen, 1873, p. 341). Bentham sagt von der M. piperita: »It may possibly prove to be a mere variety of the water mint«. Auf diese Weise kämen beide Ansichten bezüglich der M. crispa zu ihrem Recht. Möglicherweise haben wir es hier mit Bastarden, vielleicht aus aquatica und viridis zu thun.

verschiedene Quirle oder Äste vertheilt sein. Bei zwittrigen Stöcken mit theilweise desorganisirten Staubblättern konnte ich keine Verringerung der Fruchtbarkeit constatiren, so dass also die Empfängnisfähigkeit der weiblichen Organe durch die Degeneration der männlichen keine Beeinträchtigung zu erleiden scheint.

Ich kann es an dieser Stelle nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, dass auch bei andern gynodiöcischen Pflanzen eine Vereinigung verschieden organisirter Blüten auf einem Stocke mitunter anzutreffen ist. Da ich über diesen Punkt keine oder nur ganz flüchtige Angaben in der Literatur aufzufinden vermochte[1]), so möge es mir mit Rücksicht auf das Interesse, welches dieser Gegenstand im Allgemeinen sowohl, wie auch im Besonderen für die vorliegenden Betrachtungen darbietet, gestattet sein, zum Schlusse dieses speciellen Theiles einige von mir beobachtete Beispiele namhaft zu machen.

Glechoma hederacea. (Vergl. Herm. Müller, Befruchtung p. 319)

Erster Fall. An einer Pflanze mit 3 Blüten war eine derselben rein weiblich, kleinblumig, mit rudimentären Staubfäden, die beiden anderen in einem gesonderten Quirl beisammenstehenden normal zwittrig mit großen Blüten.

Zweiter Fall. Eine normal ausgebildete Zwitterblüte von verhältnismäßig geringer Größe (10 mm.) und eine ziemlich große weibliche Blüte (8 mm.) neben einander in demselben Quirl.

Dritter Fall. An einem zwittrigen Stocke fand sich eine abnorm gebildete Blüte von der Gestalt und Größe der weiblichen Blüten (8 mm.), deren obere (innere) Staubgefäße sich gut entwickelt zeigten, während die

1) Herm. Müller berichtet (Befr. p. 325), dass bei Clinopodium vulgare die Entwicklung der Staubblätter ein auffälliges Schwanken zeige. »Sie sind in manchen Blüten bald zum Theil, bald sämmtlich, mehr oder weniger, oft vollständig, verkümmert«. Mir ist es bei dieser Pflanze nicht gelungen, die Staubfäden in solch wandelbarem Zustande anzutreffen. Sämmtliche von mir untersuchten Stöcke trugen entweder lauter gute Zwitterblüten, oder sie waren rein weiblich. Die Blüten der letzteren haben durchaus die nämliche Größe wie die hermaphroditischen. Ihre Staminodien sind immer in gleicher Weise ausgebildet. Die Antheren sitzen auf kurzen Filamenten, so dass sie im Schlunde verborgen sind; sie sind noch deutlich in zwei Hälften gesondert, aber kleiner als die fertilen, von blasser Farbe, eingefallen und inhaltsleer. Die Zahl der weiblichen Stöcke fand ich auf dem untersuchten Terrain etwa 8—10 %, während Ludwig (Gesellsch. naturforsch. Freunde, 20. Dec. 1881) ihr Vorkommen als »sehr selten« bezeichnet, — ein neuer Beweis dafür, dass die Neigung zur Gynodiöcie an verschiedenen Standorten bei Pflanzen der nämlichen Art durchaus nicht immer die gleiche ist. —

Noch sei erwähnt, dass eine verschiedene Ausbildung der Staubgefäße weiblicher Pflanzen von Magnus an Succisa beobachtet worden ist. (Gesellsch. naturf. Freunde 15. Novbr. 1881). Die Staminodien gehen hier häufig in petaloide Blättchen über. Eine solche Metamorphose soll nach Ludwig auch bei Mentha vorkommen; ich selbst habe leider trotz eifrigen Suchens nichts derart beobachten können.

Filamente der unteren kurz geblieben waren und verkümmerte Antheren trugen.

Vierter Fall. Bei einer Pflanze wies der unterste Quirl noch eine Blüte auf, welche die Form der kleinen, weiblichen Blüten besaß; alle vier Staubfäden zeigten verkümmerte Antheren auf. Der zweite Wirtel enthielt zwei Blüten von mttlerer Größe, deren eine sich als vollkommen zwittrig erwies, während die andere, ihr sonst in jeder Beziehung ähnlich, sich dadurch auszeichnete, dass eins der äußeren Staubblätter auf einem um die Hälfte verkürzten Filamente eine unentwickelte Anthere trug. — In dem dritten Blütenwirtel fanden sich ebenfalls zwei Blüten vor. Bei beiden waren die inneren Staubfäden kurz geblieben, so dass sie die anderen nur um ein Weniges überragten. Ihre Antheren waren verschrumpft und pollenlos, während die Antheren der kürzeren Staubfäden vollkommen fertil waren.

Thymus Serpyllum. (Herm. Müller, Befr. p. 326.)

Erster Fall. Ein Stock besaß drei blütentragende Ästchen. Davon wies der eine zwei zwittrige und eine weibliche Blüte auf, während von den beiden anderen (jüngeren), welche mit einander correspondirten, der eine nur zwittrige, der andre nur weibliche Blüten producirte.

Zweiter Fall. Ein Köpfchen, das aus 9 Blüten bestand, enthielt:

1) Eine gewöhnliche Zwitterblüte.

2) Eine Zwitterblüte, wo nur die beiden längeren Staubfäden normal ausgebildet, die beiden anderen ganz rudimentär, im Schlunde versteckt waren.

3) Eine Blüte mit nur einem normalen Staubblatt. Von den drei anderen waren zwei (die beiden kürzeren) ganz rudimentär, das dritte überragte dieselben kaum und hatte gelbliche pollenlose, aber äußerlich ziemlich wohlgebildete Antheren.

4) Eine Blüte, wo das eine kürzere Staubblatt normal gebildet war, die drei anderen die Gestalt des fehlgeschlagenen längeren bei 3) besaßen.

5) Fünf weibliche Blüten mit mehr oder minder rudimentären Staubfäden. Diese Blüten waren etwa $^2/_3$ so groß wie die Zwitterblüte 1). Die Blüten 2, 3 und 4 bildeten bezüglich ihrer Größe Übergangsstufen zwischen den ersteren. Leider war nicht mehr mit Gewissheit zu bestimmen, ob der betreffende Zweig von einem zwittrigen oder weiblichen Stocke stammte, doch hat letztere Möglichkeit die größere Wahrscheinlichkeit für sich.

Dritter Fall. An einem zwittrigen Stock befand sich ein Zweig mit sechs Blüten im Köpfchen. Davon waren zwei normal zwittrig; bei zwei anderen war je einer der längeren Staubfäden verkümmert, im Schlunde versteckt; bei der fünften waren die beiden kürzeren Staubblätter rudi-

mentär; die sechste war rein weiblich. Letztere war halb so groß wie die beiden ersteren; die übrigen bildeten Mittelstufen [1]).

Auch bei Galeopsis Tetrahit finden sich Übergänge zum Gynodimorphismus. Man beobachtet öfter, dass einzelne, oder zuweilen auch sämmtliche Staubfäden einer Blüte stärker oder schwächer verkürzte Filamente mit verkümmerten Antheren haben. Rein weibliche Blüten mit stark verkürzten Filamenten und kleinen Antherenrudimenten können nur die halbe Größe der Zwitterblüten zeigen; namentlich ist die Kronröhre viel kürzer, so dass die Kelchspitzen die Corolle überragen. Auch die Oberlippe, welche hier keine Staubblätter zu schützen hat, ist verhältnismäßig klein.

Ein Stock mit 29 Blüten wies eine Blüte der letztbeschriebenen Art unter 23 Zwitterblüten auf, während die fünf anderen Übergangszustände darstellten.

Bei genauerer Untersuchung dürfte sich vielleicht der größte Theil der Labiaten als gynodimorph oder dazu neigend erweisen [2]).

II. Allgemeines über Gynodiöcie und Hybridismus.

Die Ursachen des Hermaphroditismus und der Getrenntgeschlechtigkeit der Organismen sind uns noch so gut wie ganz verborgen, und wir können nur Vermuthungen darüber aufstellen, ob der Monoklinie oder der Diklinie Priorität gebührt. Aus dem Umstande, dass die Blüten der diklinischen Phanerogamen im Allgemeinen weniger vollkommen gebildet sind, als die der monoklinen, haben Einige den Schluss gezogen, dass auch bei den höheren Pflanzen die diklinische Form die ursprüngliche sei, d. h. dass die Vorfahren der jetzigen hermaphroditischen Species getrenntgeschlechtig gewesen seien, die diklinischen Pflanzen aber die anfängliche, örtliche Trennung der Geschlechter beibehalten hätten. Andre wieder sind anzunehmen geneigt, dass sich überall schon frühe ein Hermaphroditismus herausgebildet habe, und dass bei den diklinischen Pflanzen nachträglich die Geschlechter wieder getrennt worden seien. Was die Möglichkeit des

1) Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass, wenn sich in einer Blüte zwei fehlgeschlagene Staubblätter finden, sie fast immer gleichnamig sind. Doch kommt es auch vor, dass die Affection unsymmetrisch erfolgt, ein Fall, den ich allerdings nur einmal an einer Thymianblüte beobachten konnte, wo ein längeres und ein kürzeres Staubblatt gänzlich fehlten (sie waren nicht etwa abgefressen), während die beiden anderen sich normal ausgebildet zeigten.

2) Ich habe z. B. Lycopus europaeus bei Potsdam vielfach in weiblichen Stöcken angetroffen. Die Blüten sind noch etwas kleiner als die der Zwitter, von weißer Farbe, mit nur geringer Zeichnung versehen, oder ganz ohne eine solche. Während von den zwei auch bei den Hermaphroditen stets verkümmerten inneren Staubfäden kaum noch die Rudimente der Antheren sichtbar sind, haben die beiden anderen bei den Weibchen wenn auch sterile, so doch äußerlich scheinbar wenig degenerirte Staubbeutel. Die Filamente aller vier Staubblätter sind kurz, etwa von der Länge der Antheren der beiden äußeren (0,8 mm.).

Entstehens eines solchen frühzeitigen Hermaphroditismus betrifft, so sagt DARWIN darüber[1]: »Es scheint keine irgendwie bedenkliche Schwierigkeit zu existiren, um zu begreifen, wie ein durch die Conjugation zweier, die zwei beginnenden Geschlechter darstellender Individuen gebildeter Organismus durch Knospung zuerst eine monöcische und dann eine hermaphroditische Form hat entstehen lassen können.«

Die letzterwähnte Ansicht bezüglich der Entstehung der diklinen Pflanzen hat sehr viel für sich, obwohl wir freilich zugestehen müssen, dass der Verlauf der Entwicklung sehr wohl in verschiedener Weise stattgefunden haben kann. So möchten z. B. Cannabis sativa, Corylus Avellana und andere, wo weibliche und männliche Blüten ganz verschieden gebildet sind und keine Rudimente von dem anderen Geschlecht enthalten, niemals zwittrig gewesen sein, während Pflanzen, wie Rhamnus cathartica, wo die Blüten einander ähnlich sind und die weiblichen deutliche Rudimente von Staubblättern, die männlichen dagegen die Überreste von Pistillen aufweisen, höchst wahrscheinlich eine Wandlung aus Hermaphroditen durchgemacht haben[2]. Es kommt aber auch vor, dass bei Cannabis sativa und anderen Pflanzen der ersteren Gruppe Zwitterblüten auftreten[3]. Es spricht dieser Umstand einigermaßen dafür, auch für diese Gewächse einen Ursprung aus Hermaphroditen anzunehmen. Man könnte aber auch, in umgekehrter Weise schließend, die Abstammung der Pflanzen der zweiten Gruppe (Rhamnus) von zwittrigen Vorfahren leugnen, und die dort vorhandenen Organrudimente für nachträglich eingeschoben erklären, als ob die Pflanze gleichsam einen Versuch gemacht hätte, Zwitterblüten zu bilden. Die Gynodiöcisten könnte man dann als Pflanzen betrachten, wo dieser Versuch zur Hälfte gelungen sei.

Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Hypothese leuchtet aber sofort ein. Um speciell die gynodiöcischen Pflanzen ins Auge zu fassen, so ist es uns schon früher aufgefallen (vgl. p. 195), dass bei den weiblichen Pflanzen von Mentha die Staubgefäßrudimente immer denselben Entwicklungsgrad zeigen und niemals ganz verschwinden. Es lässt sich nun nicht einsehen, weshab diese unnützen Gebilde, wenn sie erst nachträglich hervorgebracht sein sollen, sich bei den späteren Generationen erhalten haben. Wohl verständlich aber sind jene Rudimente als die Überreste von Organen, welche im Laufe der Zeit ihrer ursprünglichen Bestimmung verlustig gingen und noch nicht wie anderswo (viele weibliche Stöcke von Thymus) völlig verschwunden sind.

Als die wahrscheinliche Ursache des zahlreichen Auftretens weiblicher Stöcke neben den zwittrigen nimmt man nach DARWIN jetzt allgemein die

1) Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung. Übers. v. CARUS p. 442.

2) Vergl. DARWIN, Die verschied. Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art. Übers. v. CARUS p. 241.

3) GÄRTNER, Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung. p. 120.

vermehrte Fruchtbarkeit derselben an. Es wurde schon früher erwähnt, dass die Weibchen von Mentha mehr Samen produciren als die Zwitter. Dies scheint eine allgemeine Eigenschaft der gynodiöcischen Pflanzen zu sein. Wenn z. B. das Gewicht der Samenkörner aus einer gleichen Anzahl von Blütenköpfen der zwei Formen von Thymus Serpyllum verglichen wird, so stellt sich nach Darwin das Verhältnis wie 100 für die weibliche zu 45 für die hermaphroditische Form. Zehn Pflanzen von Thymus Serpyllum, wenn sie halb aus Hermaphroditen und halb aus Weibchen beständen, würden Samen ergeben, welche sich mit denen von 10 hermaphroditischen Pflanzen verglichen, zu diesen wie 100 : 72 verhalten würden[1]. Der Umstand, dass die weiblichen Pflanzen durch ihre Fruchtbarkeit ein gewisses Übergewicht über die Hermaphroditen haben, und sich deshalb neben diesen erhalten können, wird auch durch die Thatsache illustrirt, dass so äußerst selten männliche Stöcke auftreten. Mir ist von den Labiaten eigentlich nur ein Beispiel bekannt, nämlich das von Thymus Serpyllum, welcher nach Delpino bei Florenz trimorph (♂, ♀, ☿) vorkommen soll. Auch Herr Dr. Ludwig in Greiz hat diese Pflanze, wie ich einer Privatmittheilung desselben an Herrn Prof. Magnus entnehme, androdiöcisch angetroffen. Mir ist es niemals gelungen, männliche Blüten zu beobachten und Darwin[2] berichtet seinerseits, er habe nie eine einzige Blüte mit abortivem Pistill gefunden[3].

Mit der Annahme dieser Theorie Darwin's von der Ursache des Bestehenbleibens der weiblichen Pflanzen ist aber noch nicht die ursprüngliche Entstehungsursache derselben erklärt.

---

1) Blütenformen p. 261, 263.

2) Blütenformen p. 259.

3) Ich kann nicht umhin, hier eines von mir beobachteten Falles Erwähnung zu thun, wo an einer Thymianpflanze die Pistille vieler Blüten im Laufe der Entwicklung abortirten. Der betreffende Stock trug 8 Zweige; zwei davon producirten ganz kleine weibliche Blüten, welche kaum eine Spur von Staubblättern zeigten. Die Blüten der 6 anderen Zweige hatten ungefähr die Größe der gewöhnlichen Zwitterblüten, doch waren die Staubblätter nicht zur vollen Entwicklung gelangt. Die Filamente waren etwas verkürzt und die Antheren in den aufgesprungenen Blüten bereits im Verwelken begriffen. Immer fanden sich jedoch noch einige Pollenkörner daran vor, welche aber augenscheinlich nicht befruchtungsfähig waren, denn sie waren kleiner als die normalen Körner und quollen nicht im Wasser auf. An 14 Blüten waren die Griffel normal ausgebildet, an den übrigen 22 fehlten sie, so dass diese vollkommen ungeschlechtlich schienen. Als ich darauf eine Anzahl von Knospen untersuchte, die dem Aufspringen nahe waren, konnte ich in einigen Fällen eine starke Präcocität der Griffel constatiren. Dieselben streckten sich frühzeitig, sodass die auseinandergespreizten Narbenäste bereits aus der sich eben öffnenden Blüte hervorragten; dann erst dehiscirten die Antheren. In solchen Fällen zeigt die entfaltete Blüte einen gut ausgebildeten Griffel. In anderen Blüten jedoch trennt sich der Griffel noch in der Knospe ab, rollt sich spiralig zusammen und fällt, wenn die Blüte sich öffnet, heraus. Da nun hier auch die Antheren häufig sehr früh entwickelt sind, so dass die Narben mit dem Pollen in Berührung kommen, so glaubte ich erst, dass sich eine Selbstbefruchtung vollzöge, doch zeigte die

Darwin[1]) meint in dieser Beziehung, es sei unmöglich zu entscheiden, »ob die zwei Formen entstanden bei gewissen Individuen, welche variirten und mehr Samen als gewöhnlich und in Folge dessen weniger Pollen producirten oder so, dass die Staubfäden gewisser Individuen aus irgend einer unbekannten Ursache dazu neigten, fehl zu schlagen und dass diese dann in Folge hiervon mehr Samen producirten.«

Nun, wenn eine solche »unbekannte Ursache« als der Pflanze inhärent gedacht werden soll, so ist es nicht nur unmöglich, sondern auch unnöthig, zu entscheiden, ob wegen Fehlschlagens der Staubblätter dem Gynöceum reicheres Material zuströmte, oder ob das sich kräftiger entwickelnde Pistill dem Andröceum Säfte entzog. Setzen wir nun aber für die »unbekannte Ursache« die Vererbung, so können wir uns recht gut denken, dass in der Vorzeit nicht nur innere, sondern auch äußere Einflüsse die zarten männlichen Organe gewisser Individuen afficirten und in der Entwicklung hemmten, und dass die so erworbene Eigenschaft auf die Nachkommen übertragen wurde. Es kommt noch hinzu, dass (ganz abgesehen von den Hybriden) in der That Fälle auftreten, wo die Staubblätter fehlschlagen, ohne dass eine Verstärkung der Fruchtbarkeit eintritt. Es scheint also berechtigt, die Degeneration der männlichen Organe als die primäre Erscheinung zu betrachten, und es fragt sich nun, durch welche Ursachen dieselbe hervorgerufen wird.

Bereits Gärtner hat sich mit dieser Frage beschäftigt. Er hat jenen Zustand der Desorganisation bei den Staubblättern mit dem Namen der Contabescenz belegt[2]). Er beobachtete dieselbe besonders häufig bei den Caryophyllaceen. »Keine Art des Dianthus, der Silene, Lychnis, Cucubalus u. s. w. mag davon ausgeschlossen sein.« Ferner fand er sie häufig bei verschiedenen Verbascum-Arten, bei Potentilla anserina und reptans, bei Geum, Aquilegia, Delphinium, Datura, Papaver, Tropaeolum, Pelargonium und Antirrhinum majus. »Wiegmann beobachtete sie an Veronica und Tillet de Clermont an Pirus Malus.«

Ich glaube die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass es sich hier in vielen Fällen um zur Gynodiöcie neigende Pflanzen handelt. Ludwig hat für viele Alsineen den Gynodimorphismus nachgewiesen. Wahrscheinlich besteht derselbe auch bei den Sileneen, obgleich hier freilich nach Gärtner's Erfahrung auch öfter vollständige Unfruchtbarkeit mit der Contabes-

---

Untersuchung des in ziemlicher Monge producirten Pollens, dass derselbe kein einziges gesundes Korn enthielt.

Die Ursache der sexuell geschwächten Constitution des betreffenden Stockes ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass derselbe sein Dasein einer Selbstbefruchtung zu danken hatte.

1) Blütenformen p. 263.

2) Beiträge p. 116.

cenz Hand in Hand geht, z. B. bei Dianthus Caryophyllus, Silene inflata und Silene viscosa.

GÄRTNER neigte sich zu der Ansicht, dass die Anlage zur Degeneration der Staubfäden erst im Individuum in dem frühesten Zustande seiner Entwicklung entstehe und sich nicht durch Samen fortpflanze.

Er gelangt zu diesem Schluss auf Grund folgender Versuche:

»Wir hatten mehrere Blumen von Dianthus superbus und barbatus an mit contabescirten Staubgefäßen versehenen Individuen mit dem Pollen der nämlichen Art befruchtet, woraus wir vielen reifen Samen erhalten haben, der reichlich gekeimt hatte. Die von Dianthus superbus erhaltenen Pflanzen (wovon freilich mehrere zu Grunde gegangen sind) hatten lauter vollkommene Staubgefäße; unter vielen Individuen an den aus dem Samen des D. barbatus erhaltenen Pflanzen befanden sich nur vier Exemplare, deren Staubgefäße zum Theil contabescirt waren; nur ein einziges Exemplar war dem Mutterstock in totaler Contabescenz gleich [1])«.

Diese Beispiele dürften schwerlich genügen, um zu erweisen, dass die Contabescenz sich nicht auf die Nachkommen vererbe, denn einmal spricht dasjenige von D. barbatus geradezu gegen diese Annahme, und sodann dürfte auch die Beobachtung einer einzigen Generation von Sämlingen zur definitiven Entscheidung der Frage nicht ausreichen.

GÄRTNER giebt an, dass in den angeführten, wie in vielen anderen Fällen die Conceptionsfähigkeit der weiblichen Organe durch die Contabescenz nicht beeinträchtigt werde. All zu großen Werth kann man freilich auf diese Angabe nicht legen, denn wenn in den vorliegenden Versuchen die weiblichen Pflanzen nach künstlicher Bestäubung »zu gleicher Zeit, in derselben Reifungsperiode, gleich vollkommene Früchte mit der gleichen Anzahl guter, keimungsfähiger Samen geliefert«, wie die normalen Blüten, so ist zu bemerken, dass GÄRTNER letztere möglicherweise mit dem eigenen Pollen bestäubt hat, wodurch die Productionsfähigkeit an sich schon geschwächt worden wäre, während die weiblichen Blüten mit fremdem Pollen bestäubt werden mussten, und also bessere Resultate hätten ergeben müssen. Aber auch, wenn wir hiervon absehen, und eine Bestäubung der Zwitter mit fremdem Pollen voraussetzen, so würden doch die Weibchen der beiden Dianthus-Arten sich nicht durch verstärkte Fruchtbarkeit vor den Hermaphroditen auszeichnen, wie dies bei anderen Gynodiöcisten der Fall ist. GÄRTNER greift daher auch den »von SCHELVER und HENSCHEL ausgesprochenen Satz« an, »dass die weibliche Blume fruchtbarer sei, als die hermaphroditische«.

KÖLREUTER glaubte die Veranlassung dazu, dass Pflanzen contabescirend werden, in der Pflanzung der Gewächse in feuchtes Erdreich zu finden. Dagegen macht GÄRTNER geltend, dass er Dianthus Caryophyllus, del-

1) l. c. p. 119.

toides, superbus, Silene noctiflora, Lychnis Viscaria, Verbascum nigrum und phlomoides in leichtem Sandboden auf Bergen mit contabescirten Staubblättern gefunden habe [1]. Es scheint in der That nicht, als ob der Standort an und für sich einen beträchtlichen Einfluss auf diese Erscheinung habe. Ich fand z. B. an einer Stelle (bei Potsdam) drei dicht bei einander wachsende zwittrige Stöcke von Thymus Serpyllum, von denen einer eine große Anzahl Blüten mit theilweise oder ganz contabescirten Staubblättern besaß; die beiden anderen dagegen zeigten nicht die geringste Neigung dazu, ja der eine producirte sogar eine Anzahl Blüten mit 5 normal ausgebildeten Staubblättern. Andrerseits ist die Thatsache nicht abzuleugnen, dass »gewisse endemische Arten in unseren Gärten contabescirend werden« [2]. Wenn die Affection aber einmal eingetreten ist, so wird sie in allen Fällen auch durch Versetzung der Pflanze oder von Ablegern derselben in ein anderes Erdreich nicht geheilt [3].

Es ist sonach nicht sicher, ob bei der Entstehung der Contabescenz wesentlich äußere Einflüsse wirksam sind. Möglich bleibt es immerhin, und es kann dadurch ein erster Anstoß zur Entstehung der Gynodiöcie gegeben worden sein, indem die Eigenschaft, sterile Staubblätter zu tragen, einmal eingetreten, vermöge einer den betreffenden Pflanzen innewohnenden Neigung zum Weiblichwerden festgehalten und auf einen Theil der Nachkommen vererbt wurde. Dass eine solche Neigung in der That vorhanden ist, möchte schon daraus hervorgehen, dass gewisse natürliche Familien die Eigenschaft der Gynodiöcie in hervorragendem Maaße besitzen.

Die durch Fehlschlagen der Staubblätter und die hiermit in Correlation stehende Verkleinerung der Corolle bewirkte Stoffersparung hat sodann bei den meisten Gynodiöcisten Verstärkung der Fruchtbarkeit im Gefolge, wodurch die weiblichen Pflanzen befähigt werden, sich im Kampf ums Dasein neben den anderen zu behaupten.

Ganz anders liegt die Sache bei den hybriden Pflanzen, wo die Contabescenz ja auch so ungemein häufig auftritt. So haben wir sie z. B. bei den Mentha-Bastarden regelmäßig angetroffen, und zwar haben wir gesehen, dass, ein gleicher Grad der Ausbildung vorausgesetzt, die contabescirten Staubblätter der Hybriden von denen der reinen Arten nicht zu unterscheiden sind. Dennoch verhalten sich beide, was die Ausbildung der weiblichen Organe betrifft, diametral entgegengesetzt. In dem einen Falle finden wir die Fruchtbarkeit beträchtlich vermehrt, in dem andern auf Null reducirt. Es hat daher schon Gärtner die Ansicht ausgesprochen, dass die Sterilität der Staubblätter bei den Hybriden und den reinen Arten durch verschiedene Ursachen bewirkt werden [4]. Bei den Bastarden kann von

1) l. c. p. 123.
2) Darwin, Variiren. II. p. 223.
3) Gärtner, Beiträge p. 119.
4) Beiträge p. 126.

einer allmählichen Ausbildung der betreffenden Eigenschaft innerhalb einer Reihe von Generationen nicht die Rede sein. Hier muss die Veranlassung zum Fehlschlagen der Befruchtungsorgane in den ersten Anfängen der Entstehung des Individuums gegeben sein. In der Art, wie die Sexualelemente auf einander wirken, werden wir den Grund der Sterilität beider Geschlechter bei den erzeugten Mischlingen suchen müssen. Dasselbe gilt auch für die aus einer »illegitimen« Befruchtung bei heterostylen Pflanzen[1]) hervorgegangenen sterilen Gewächse. Weshalb nun aber die Vereinigung bestimmter Geschlechtselemente eine besondere Beschaffenheit des Reproductionssystems der jungen Pflanzen im Gefolge hat, davon können wir uns keine Anschauung bilden, und die Frage wird um so complicirter, als eine ganze Reihe von Fällen bekannt sind, wo durch Bastardbefruchtung erzeugte Pflanzen in ihrer Fertilität wenig oder gar nicht geschwächt wurden. Diese Thatsachen scheinen die Ansicht Darwin's zu widerlegen, nach welcher die Unfruchtbarkeit der Bastarde von Störungen herrühre, die durch das Vermischen zweier Organisationen bewirkt werden[2]). Naegeli bemerkt, dass in jener Erklärung auch die verminderte Fruchtbarkeit der durch Inzucht fortgepflanzten Rassen unberücksichtigt bleibe[3]). Aber so viel Berechtigung diese Einwürfe zu haben scheinen, man wird doch nicht umhin können, anzuerkennen, dass die Darwin'sche Ansicht einen richtigen Gedanken enthält, der übrigens auch in Nägeli's Theorie der Bastarderzeugung wiederzufinden ist. Es brauchen eben nicht dieselben Ursachen zu sein, welche einerseits bei den Bastarden, andererseits bei den durch Selbstbefruchtung oder nahe Inzucht erzeugten Pflanzen Unfruchtbarkeit bewirken. Und wenn ganz verschiedene Arten einen gut fruchtbaren Bastard zwischen sich erzeugen, so können dabei Ursachen im Spiele sein, welche die der sexuellen Entwicklung schädlichen Einflüsse aufheben. Freilich ist damit nicht viel erklärt, und wir können in diesem Falle nichts besseres thun, als zu erkennen, »wie groß unsere Unwissenheit und wie klein für uns die Wahrscheinlichkeit ist, zu begreifen, woher es komme, dass bei der Kreuzung gewisse Formen fruchtbar und andere unfruchtbar sind«[4]). Nicht minder schwer zu deuten ist auch die Thatsache, dass die Leichtigkeit, Bastarde zu bilden, keineswegs immer der Fruchtbarkeit derselben proportional ist. Sehr oft sind freilich die aus zwei schwer kreuzbaren Arten hervorgegangenen Nachkommen unfruchtbar. Andrerseits findet man auch häufig, dass schwer kreuzbare Arten gut fruchtbare Bastarde bilden, während die Mischlinge zweier Species, die sich sehr leicht mit einander verbinden, gänzlich steril sind. Als Beispiel für letztere können die früher beschriebenen Mentha-Bastarde gelten.

1) Darwin, Blütenformen p. 168.
2) Entstehung der Arten. Übers. von Bronn. 2. Aufl. p. 294.
3) Sitzgs.-Ber. der Akad. München. Math.-phys. Cl. 1866. Bd. I.
4) Entstehung der Arten p. 297.

Ja, es geht selbst die Fruchtbarkeit der Mutterpflanze mit der Leichtigkeit, womit der Pollen einer anderen Species aufgenommen wurde, nicht immer Hand in Hand. F. Müller bestäubte einen Abutilon-Bastard in zwei Fällen, einmal 19 Blumen mit Pollen von A. Embira, ein andermal fünf Blumen mit Pollen von striatum. Im ersteren Falle wurden 2 Früchte mit durchschnittlich 4,9 Samen, in letzterem dagegen 5 Früchte mit durchschnittlich 4 Samen im Fach angesetzt [1]).

Was nunmehr das Verhalten des Pollens zweier Arten bezüglich seiner Einwirkung auf die gegenseitigen Samenanlagen betrifft, so ist es eine interessante Thatsache, dass zuweilen eine Species A. durch Pollen einer Species B. befruchtet wird, während eine Kreuzung von B. ♀ × A. ♂ unmöglich ist. »Als eine vollkommen sicher gestellte Thatsache lässt sich die Erfahrung betrachten, dass Mirabilis Jalapa ohne besondere Schwierigkeit durch Pollen von M. longiflora befruchtet werden kann, während die Befruchtung der M. longiflora durch Pollen von M. Jalapa trotz zahlreicher Versuche noch niemandem gelungen ist« [2]).

Für diesen speciellen Fall kann man freilich eine Erklärung darin finden, dass »die Schläuche, welche die Pollenkörner von M. Jalapa treiben, nicht lang genug sind, um durch den viel längeren Griffel der M. longiflora bis zum Ovulum hinabzudringen«. Indessen sind noch viele andere Fälle bekannt, wo die Hybridation nur einseitig ausgeführt werden konnte. So bestäubte Gärtner z. B. 79 Blüten von Nicotiana paniculata L. mit Pollen von N. Langsdorffii Wimm. und erhielt 66 Früchte. Als er aber den Pollen von N. paniculata auf 44 Blüten von N. Langsdorffii brachte, setzte keine einzige derselben Frucht an. Nägeli [3]) hat für diese Erscheinung eine Erklärung gegeben, indem er ausführt, dass die auf einander wirkenden Elemente verschieden constituirt seien und daher in den Verbindungen A. B. und B. A. verschiedene Zusammenpassungen darstellen.

Hiernach würde es nun gar nichts Auffälliges haben, wenn zwei Bastarde A. ♀ × B. ♂ und A. ♂ × B. ♀ ein verschiedenes Verhalten zeigten. In den meisten Fällen sind sie jedoch nach den Untersuchungen von Kölreuter, Gärtner, Naudin und Wichura übereinstimmend gebildet, und Focke stellt, darauf gestützt, die Behauptung auf, dass »im Pflanzenreiche im Allgemeinen bei echten Arten die formbestimmende Kraft des männlichen und des weiblichen Elementes in der Zeugung einander vollkommen gleich sind« [4]). Indessen sind bereits von Kölreuter und Gärtner einige auffallende Ausnahmen beobachtet worden, hauptsächlich an gewissen

1) Jenaische Zeitschrift 1872. p. 37.
2) Focke, Pflanzenmischlinge p. 455.
3) Sitzgsber. d. Akad. München. Math.-phys. Cl. Jahrg. 1866. Bd. I.
4) l. c. p. 470.

Digitalis-Bastarden [1]). FOCKE bezweifelt, dass sich die Verschiedenheiten jedesmal in gleicher Weise zeigen. WICHURA, der dieselbe Ansicht wie FOCKE vertritt, will dieselbe damit begründen, dass er darauf hinweist, es werde von Vater und Mutter bei der Zeugung ein numerisch gleicher Theil (nämlich eine Zelle) geliefert, weshalb das Product in seinen Eigenschaften zwischen beiden die Mitte halten müsse. Dem gegenüber macht NÄGELI [2]) mit Recht geltend, dass »bei allen geschlechtlichen Pflanzen die materielle Betheiligung des Vaters und der Mutter eine ungleiche ist, sowohl in der Menge, als in der Beschaffenheit der zur Zeugung verwandten Substanz. Er zieht daraus den Schluss, dass »die Übertragung der Eigenschaften eine ungleiche sein muss, und dass die beiden hybriden Formen AB. und BA. nicht identisch sein können«.

Das Vorhandensein einer äußeren Verschiedenheit bei diesen Formen ist freilich nach NÄGELI nur von untergeordneter Bedeutung, wie er denn überhaupt denjenigen, die sich mit Untersuchungen über Bastarde beschäftigen, den Rath giebt, sich nicht durch den äußeren Schein täuschen zu lassen, sondern ihr Augenmerk hauptsächlich auf die inneren Beschaffenheiten zu richten. Er hat auch gezeigt, dass da, wo an zwei Bastarden AB. und BA. äußerlich kein Unterschied zu erkennen ist, doch infolge der inneren Verschiedenheit die späteren Generationen in ihren Eigenschaften von einander abweichen. So ist die Nachkommenschaft des einen oft geneigter, Varietäten zu bilden, als die des anderen. Schon GÄRTNER constatirte, dass die Descendenten von Digitalis purpurea $\times$ lutea variabler seien als diejenigen von lutea $\times$ purpurea etc. Auch verhalten sich die Bastarde AB. und BA. hinsichtlich ihrer Fruchtbarkeit öfter beträchtlich verschieden, wie dies von GÄRTNER an Nicotiana rustica-paniculata und N. paniculata-rustica nachgewiesen worden ist.

III. Schlussbemerkung.

Wenn wir die Mannigfaltigkeit der Formen, welche die Bastarde von Mentha arvensis und M. aquatica aufweisen, erklären wollen, so müssen wir zum Mindesten auch für diese die Annahme machen, dass aus einer verschiedenen Combination der Eltern verschiedene Producte hervorgehen. So hat ja auch WIRTGEN zwei verschiedene Bastarde als M. aquatica-arvensis und M. arvensis-aquatica beschrieben. Wenn diesen Namen freilich eine ganz bestimmte Bedeutung bezüglich der Art jener Combination beigelegt wird, so ist dies ganz verfehlt. Die Frage, ob bei der Entstehung einer gewissen Form der Vater oder die Mutter einer gewissen Art mitgewirkt hat, lässt sich nicht nach äußeren Merkmalen, sondern nur durch den Versuch entscheiden.

1) GÄRTNER, Bastarderzeugung. p. 225.

2) l. c. p. 97.

Es liegt die Vermuthung nahe, dass Bastarde mit verschiedenen Eigenschaften erzeugt werden können, je nachdem der Pollen einer Species auf die Narbe eines Zwitters oder eines Weibchens der anderen Species gelangt. Wir würden dann vier Arten von Hybriden bekommen:

1) ⚥ A × ⚥ B.
2) ⚥ A × ♀ B.
3) ⚥ B × ⚥ A.
4) ⚥ B × ♀ A.

Es ist nicht unmöglich, dass die verschiedene Ausbildung der Staubblätter, wie wir sie bei den Mentha-Bastarden beobachtet haben, in einer solchen Verschiedenheit des Zeugungserfolges je nach der Combination der Eltern ihren Grund hat, dergestalt, dass die Hybriden 1 und 3 relativ besser entwickelte Staubblätter haben als 2 und 4. Dass die Eigenthümlichkeit der Bastarde, desorganisirte Staubblätter zu tragen, in verstärktem Maaße hervortritt, wenn einem der Eltern die gleiche Eigenschaft innewohnt, wird auch durch einen Versuch Gärtner's bestätigt, welcher fand, dass ein Bastard aus Lychnis flos cuculi und dem Weibchen von Lychnis diurna (Melandryum rubrum Grcke.) nicht einmal die Rudimente von Staubblättern besaß[1]).

Von Einfluss auf die verschiedentliche Gestaltung der Mentha-Bastarde ist natürlich die besonders bei M. arvensis große Anzahl der Varietäten, welche jedoch allein den Formenreichthum der Hybriden nicht erklären kann. Es wird ferner auch die den elterlichen Arten innewohnende Neigung zum Variiren auf die schon an sich dazu veranlagten Bastarde vererbt werden und wir haben gesehen, wie hier ganz neue Eigenschaften auftreten können, von denen bei den Eltern nichts zu finden ist (p. 197). Vergegenwärtigen wir uns aber, wie einige der hybriden Formen hauptsächlich die Eigenschaften der einen Stammart und nur wenig von denjenigen der anderen an sich tragen, so drängt sich die Vermuthung auf, dass bei der Entstehung derselben noch eine andere Ursache im Spiele sein möchte.

Wir können zwar mit Focke als unbedingt feststehend annehmen, dass ein Bastard so gut wie eine legitim erzeugte Pflanze insofern nur zwei directe Eltern haben kann, als eine jede Eizelle nur von einem einzigen Pollenschlauche befruchtet wird. Dennoch möchten wir nicht so weit mit ihm gehen, »die Angaben Lecoq's und mancher Gärtner, welche behaupten, durch Anwendung von zweierlei Pollen Tripelbastarde erzeugt zu haben«, von vornherein als völlig unglaubwürdig zu bezeichnen. Der Umstand, dass nach den Untersuchungen Kölreuter's und Gärtner's[2]) an Mirabilis Jalapa, Hibiscus Trionum, Malva mauritiana, Tropaeolum majus ein gewisser Überschuss von Pollenkörnern nöthig ist, um eine normale Befruchtung herbeizuführen, weist schon darauf hin,

1) Bastarderzeugung im Pflanzenreich. p. 50.

2) Beiträge p. 344 fg.

dass das Ovar in gewissem Grade mit Befruchtungsstoff gesättigt sein muss, ehe eine Wirkung erzielt werden kann[1]. Focke giebt die Möglichkeit zu, dass »bei ungenügender Zuführung zugehörigen Pollens die Anregung zur Fruchtbildung durch eine andere Pollensorte gegeben werden kann, als die ist, welche die Befruchtung der Ovula bewirkt hat«. In diesem Falle ist aber nicht abzusehen, warum das mit fremdem Befruchtungsstoff geschwängerte Ovar auf die innere Constitution der Samenanlage, mit der es doch in physiologischer Wechselwirkung steht, nicht einen gewissen Einfluss ausüben soll. Es ist dieser Gedanke in neuerer Zeit auch von Fritz Müller ausgesprochen worden[2], welcher dabei an Kölreuter's »Tinkturen« oder halbe Bastarde erinnert, welche nach der Ansicht dieses Forschers aus einer Vereinigung einer geringen Menge des eigenen Pollens mit einer größeren des fremden Befruchtungsstoffes hervorgehen sollten. Auf solche Weise können nach Kölreuter Varietäten gebildet werden, welche »zwar keine wirklichen Hybriden wären, aber in gewissem Grade von der natürlichen Form abweichen«. Müller zieht zum Beweise für die Möglichkeit des Entstehens solcher Tinkturen Hildebrandt's Versuche an Orchideen heran, welche zeigen, dass der Befruchtungsstoff nicht nur auf die Eichen, sondern auch auf den ganzen Fruchtknoten wirke[3]. »Dass aber ein Fruchtknoten, auf den zweierlei Blütenstaub einwirkt, eine der Eigenthümlichkeit der beiden Pollenarten entsprechende Rückwirkung äußern könne, auf die in ihm reifenden Samen, scheint mir nicht unwahrscheinlich, wenn ich an das bekannte Beispiel von Lord Morton's arabischer Stute denke, die von einem Quaggahengst einen Bastard geboren hatte und später von einem schwarzen arabischen Hengste zwei Füllen warf, deren Beine noch deutlicher gestreift waren, als die des Bastards[4], ja, als die des Quagga's selbst«.

Man fühlt sich versucht, auch die Entstehung einiger Formen der hybriden Menthen auf Rechnung einer solchen Tinkturenbildung zu stellen, — eine Ansicht, deren Richtigkeit freilich nur schwierig experimentell zu erweisen sein dürfte.

---

1) Kölreuter und Gärtner, Beiträge p. 351.

2) l. c. am Schluss.

3) Darwin theilt eine Anzahl Beispiele für diese Thatsache mit in Variiren I. 514.

4) Bereits Darwin hat auf diese Analogie aufmerksam gemacht. Variiren I. 521.

Wir möchten im Anschluss an die obigen Bemerkungen noch einer Thatsache Erwähnung thun, welche zwar mit den geschilderten Verhältnissen nicht ohne Weiteres in Parallele gestellt werden darf, aber doch ein Beispiel dafür abgiebt, wie die veränderte Natur der Unterlage auf die Constitution der zur Reproduction bestimmten Organe einzuwirken im Stande ist. An den Blättern von Scolopendrium vulgare Crista-galli und laceratum treten öfter eigenthümliche Bildungen auf, indem nur der untere und innere Theil normal, das Übrige abnorm gebaut ist. Es hat sich nun herausgestellt, dass aus den Sporen, welche auf den normalen Partieen des Blattes gebildet wurden, auch normale Pflanzen, aus den anderen aber die Varietäten entstehen.

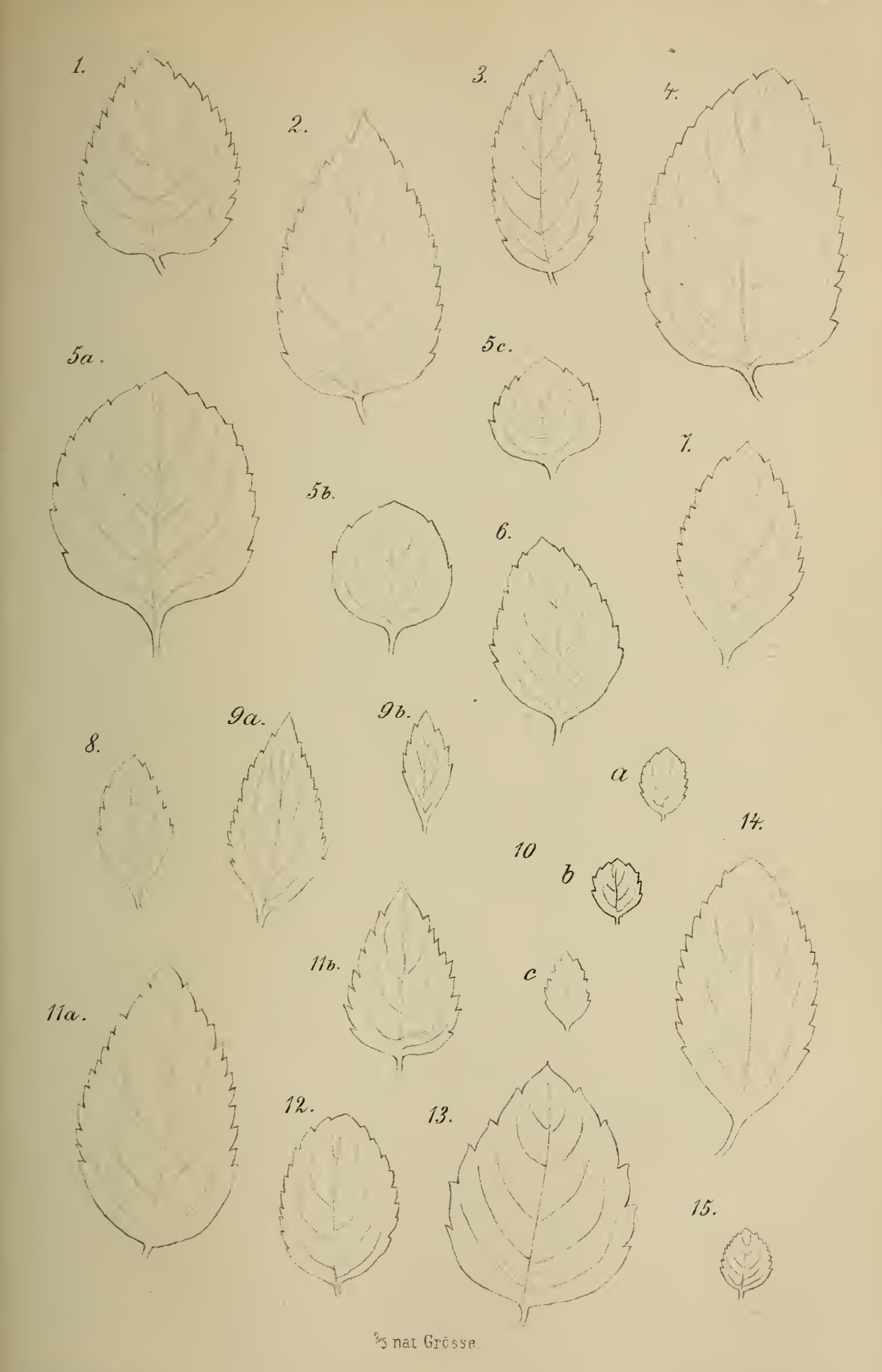
Erklärung der Tafeln.

Tafel III.

Fig. 1—5. Blätter von Mentha aquatica.
Fig. 6—10. Blätter von Mentha arvensis.
Fig. 11—15. Blätter von hybriden Formen.

Tafel IV.

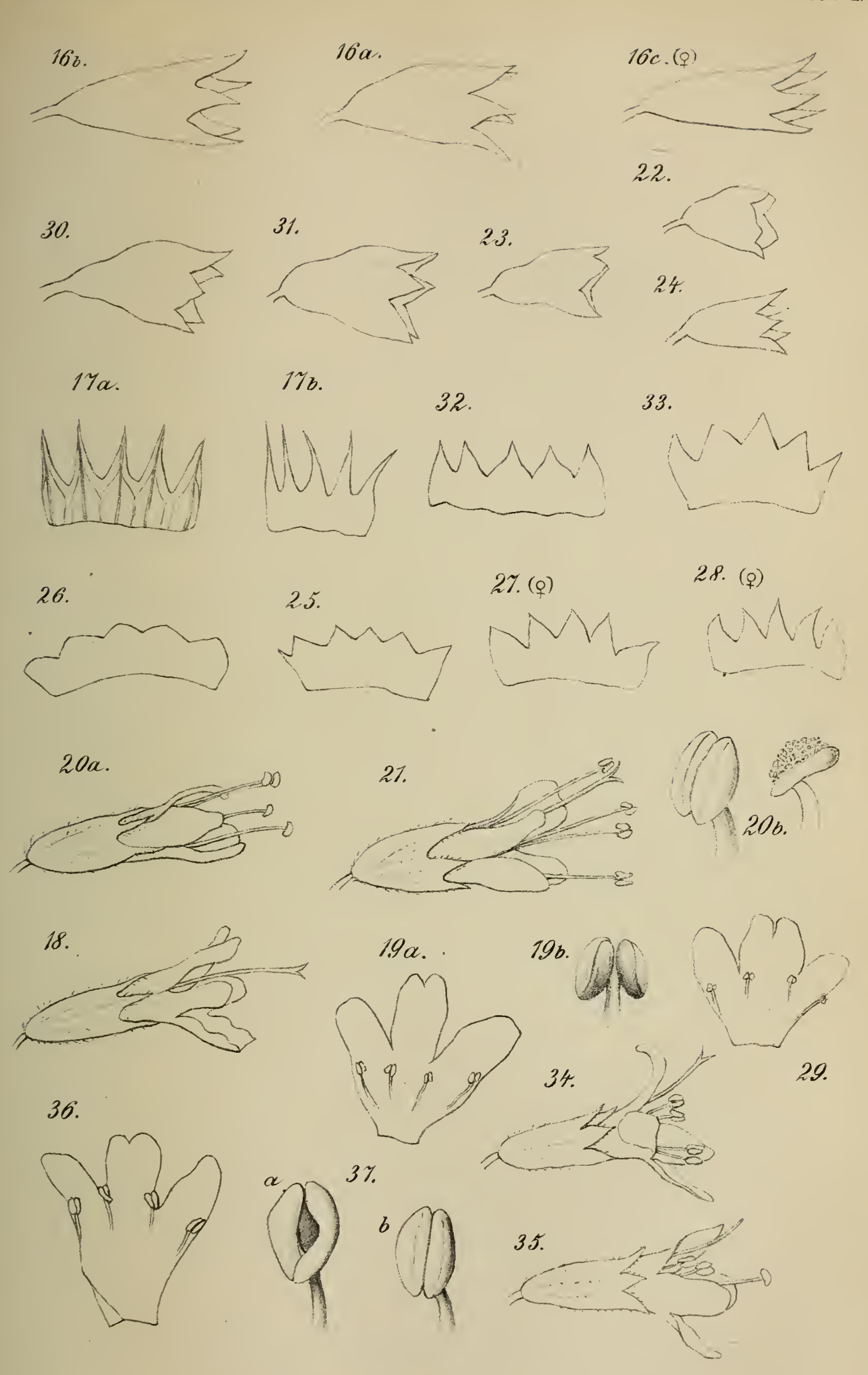
Fig. 16. *a—c.* Kelche von M. aquatica.
Fig. 17. *a—b.* Kelchspitze von M. aquatica.
Fig. 18. Weibliche Blüte von M. aquatica.
Fig. 19. *a.* Ein Theil der Corolle derselben ausgebreitet, der mittlere Lappen der Unterlippe entfernt.
Fig. 19. *b.* Einzelnes Staubblatt derselben.
Fig. 20. *a.* Zwitterblüte von M. aquatica im ersten Entwicklungsstadium.
Fig. 20. *b.* Staubblätter derselben, vor und nach dem Aufspringen.
Fig. 21. Zwitterblüte im zweiten Stadium.
Fig. 22—24. Kelche von M. arvensis.
Fig. 25—28. Kelchränder derselben Pflanze.
Fig. 29. Weibliche Corolle, ausgebreitet.
Fig. 30. 31. Kelche hybrider Formen.
Fig. 32. 33. Kelchränder von solchen.
Fig. 34. 35. dito Blüten.
Fig. 36. 37. dito Corolle und Staubblätter.



⅔ nat. Grösse.

Ad nat. del. F. Moewes. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.





Ad nat. del. F. Moewes. Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig. Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.